

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-318205

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.
 G02B 1/11
 B32B 7/02
 B32B 9/00
 B32B 27/00
 B32B 27/30
 G02B 1/10

(21)Application number : 2000-136037

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 09.05.2000

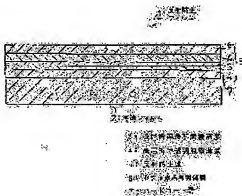
(72)Inventor : ONO SHINGO
 NISHIDA MITSUHIRO
 YOSHIKAWA MASAHIITO

(54) ANTIREFLECTION FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-cost antireflection film, having excellent light transmittance, high transparency, satisfactory color tone, a satisfactory coverage and a high-performance function and also superior stain-proofing property.

SOLUTION: The antireflection film 1 is obtained by forming an antireflection coating 5, consisting of an inorganic laminated film comprising high refractive index, transparent inorganic thin films 4 and a low refractive index transparent inorganic thin film 3 and having one of the thin films 4 as the top layer; and a fluorine-free organic thin film 6 as a low refractive index thin film on the inorganic laminated film; on the surface of an organic film 2 coated with an organic hard coat 7.



5 [添付書類] 074

刊行物 1

(10) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-318205

(P2001-318205A)

(43) 公開日 平成19年11月16日 (2001.11.16)

(51) Int. Cl.	識別記号	FI	キーワード(参考)
G02B 1/11		B32B 7/02	103 2E009
B32B 7/02	103	9/00	A 4F100
9/00		27/00	101
27/00	101	27/30	A
27/30		G02B 1/10	A

審査請求 未請求 請求項の数11 OI (全5頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-136037(P2000-136037)

(22) 出願日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 大野 哲吾

東京都小平市小川東町3-6-6-833

(72) 発明者 西田 三博

東京都小平市小川東町3-6-6-408

(72) 発明者 吉川 保人

東京都小平市上水本町3-18-15-102

(74) 代理人 100060911

弁理士 豊野 剛

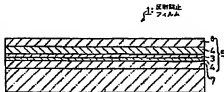
最終頁に続く

(54) [発明の名称] 反射防止フィルム

(57) [要約]

【課題】 光透過性に優れ、高透明性で色調が良く、成膜性に富み、安価で高性能な構造を有し、防汚性にも優れた反射防止フィルムを提供する。

【解決手段】 有機フィルム2の有機系ハードコート7を施した表面に、高屈折率透明無機層4と低屈折率透明無機層3との積層膜であって、高屈折率透明無機層4が最表面となる無機積層膜と、この無機積層膜上の非フッ素系有機層6の低屈折率層膜とからなる反射防止膜5が形成されてなる反射防止フィルム1。



2: 有機フィルム

3: 高屈折率透明無機層膜

4: 高屈折率透明無機層膜

5: 反射防止膜

6: フッ素系有機層膜

7: ハードコート層

(2)

特開2001-318205

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機フィルムの上に、少なくとも最上層が高屈折率透明無機薄膜とされた透明無機膜と該透明無機膜上に形成された非フッ素系有機薄膜とで構成される反射防止膜が形成されていることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項2】 請求項1において、前記透明無機膜は、低屈折率透明無機薄膜と高屈折率透明無機薄膜とを交互に積層した無機複層膜であり、前記非フッ素系有機薄膜は該無機複層膜の上層の高屈折率透明無機膜上に形成されていることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項3】 請求項1又は2において、該非フッ素系有機薄膜はシリコン樹脂又はアクリル樹脂の薄膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項において、該非フッ素系有機薄膜は膜厚50～500nmの低屈折率薄膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1項において、該非フッ素系有機薄膜はプラズマ重合法で成膜された薄膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項6】 請求項1ないし4のいずれか1項において、該非フッ素系有機薄膜はウェットコーティングにより成膜された薄膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項7】 請求項6において、該非フッ素系有機薄膜はウェットコーティングした後、熱、電子線、放射線又は紫外線等により架橋することにより成膜された薄膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれか1項において、前記無機膜は、ITO、ATO、SnO₂、In₂O₃等の透明導電膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれか1項において、前記透明無機膜が、真空蒸着、イオンブレイディング、スパッタリング等の方法で成膜された薄膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれか1項において、該無機膜は膜厚50～500nmの高屈折率薄膜であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項11】 請求項1ないし10のいずれか1項において、該有機フィルムは、その成膜表面に有機系ハードコートが施されていることを特徴とする反射防止フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射防止フィルムに係り、特に、光透過性に優れ、高透明性で色調が良く、成膜性に富み、安価で高耐久性を有し、防汚性にも優れた反射防止フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】OA機器のFDP（プラズマディスプレイパネル）や液晶板、車輻のない特殊建築物の窓等には光の反射を防止して高い光透過性を確保するために反射防止フィルムが適用されている。

【0003】従来、この種の用途に用いられる反射防止フィルムは、TiO₂、ITO、SnO₂等の屈折率の高い無機透明膜と、SiO₂、MeF₂等の屈折率の低い無機透明膜を有機フィルム上に積層した構成とされている。

【0004】また、フッ素系の有機薄膜を有機フィルム上に形成したものもある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】フッ素系の有機薄膜は多層化が困難であるため、従来においては、単層で反射防止膜とされているが、単層では十分な反射防止性能を得ることができず、実用性に劣る。

【0006】一方、TiO₂等の無機薄膜であれば、多層に積層した反射防止膜とすることができるが、このような無機系の反射防止膜は、その最表面も低屈折率の無機物質で構成されるため、反射防止性能には優れるものの、防汚性が劣るため、更に、別途、特別な防汚処理が必要となるという欠点がある。

【0007】また、無機系薄膜の成膜方法としては膜厚の均一性の点からスパッタリング法が用いられるが、薄膜といえどもその成膜速度は遅く、反射防止フィルムとして高価なものとなっている。一方、塗工により、TiO₂やITO等の高屈折率無機充填剤を含んだ薄膜を形成する方法もあるが、無機充填剤を100%濃度で充填することができず、屈折率や導電性などの物理的性質をバルクのものと同じ程度で引き出すことはできない。そのため、反射防止性能も上述の無機膜層がイマイチになるとあり、また、他の性能となる導電防止性能も無機膜層タイプに比べ劣るといった問題点があった。

【0008】本発明は上記従来の問題点を解決し、光透過性に優れ、高透明性で色調が良く、成膜性に富み、安価で高耐久性を有し、防汚性にも優れた反射防止フィルムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の反射防止フィルムは、有機フィルムの上に、少なくとも最上層が高屈折率透明無機薄膜とされた透明無機膜と該透明無機膜上に形成された非フッ素系有機膜とで構成される反射防止膜が形成されていることを特徴とする。

【0010】本発明では、反射防止膜の最表面層として非フッ素系有機薄膜を形成することで反射防止性能に加え防汚性能を付与することができる。即ち、非フッ素系有機薄膜は防汚性に優れるため、非フッ素系有機薄膜を最表面に形成することで、防汚性能を付与することができる。また、この非フッ素系有機薄膜の下の透明無機膜は高屈折率透明無機膜であるので、この高屈折率

3

透明無機膜上に低屈折率の非フッ素系有機薄膜を形成することで高屈折率膜と低屈折率膜の多層化による高屈折率の反射防止機能を得ることができる。

【0011】本発明において、前記透明無機膜は、低屈折率透明無機薄膜と高屈折率透明無機薄膜とを交互に積層した無機膜積層であり、前記非フッ素系有機薄膜は無機膜積層の最上層の高屈折率透明無機膜上に形成されていることが好ましく、このように構成することで、高屈折率透明無機薄膜と低屈折率透明無機膜との積層構造による光の干渉作用で光の反射を効果的に防止し、光透過性に優れ、高透明性で色調の良い反射防止フィルムを実現できる。

【0012】この非フッ素系有機薄膜は、50～500 nmの光学的な膜厚の低屈折率膜であることが、光の干渉による反射防止機能と防汚機能の両立の上で好適である。また、直下の高屈折率無機膜の屈折率が1.8以上と高い場合、この非フッ素系有機薄膜の屈折率は1.5程度でも充分反射防止性能を奏出することができる。

【0013】この非フッ素系有機薄膜は、プラズマ重合法、ウェットコーティング、或いはウェットコーティングした後、熱、電子線、放射線又は紫外線等により架橋する方法により成膜することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の反射防止フィルムの実施の形態を詳細に説明する。

【0015】図1は本発明の反射防止フィルムの実施の形態を示す模式的な断面図である。

【0016】図1の如く、本発明の反射防止フィルム1は、有機フィルム2上に、高屈折率透明無機薄膜4と低屈折率透明無機薄膜3とを、表面層が高屈折率透明無機薄膜4となるように交互に積層した無機膜積層と、この無機膜積層上に形成された非フッ素系有機薄膜8とからなる反射防止膜5を形成したものである。

【0017】本発明において、有機フィルム2としては、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、アクリル、ポリカーボネート（PC）、ポリスチレン、トリアセート、ポリビニルアルコール、ポリ酸化ビニル、ポリ酸化ビニル、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリウレタン、セロファン等、好ましくはPET、PC、PMMAの透明フィルムが挙げられる。

【0018】有機フィルム2の厚さは得られる反射防止フィルムの用途による要求特性（例えば、強度、耐熱性）等によって適宜決定されるが、通常の場合、1 μm～100 μmの範囲とされる。

【0019】この有機フィルム2上には、反射防止フィルムとして必要な阻層値性向上のために、ハードコート層7が形成されている。このハードコート材料として特

(5)

特開2001-318205

4

に規定はないが、多官能アクリル樹脂、多官能シリコン樹脂等が用いられる。これら樹脂は熱、光、電子線等で架橋を施すことが好ましく、特に光の場合、紫外線硬化樹脂が用いられる。

【0020】高屈折率透明無機薄膜4としては、ITO（スズジニウム酸化物）又はZnO、AlをドープしたZnO、TiO₂、SnO₂、ZrO₂等の屈折率1.8以上の薄膜を採用することができる。

【0021】ところで、有機フィルム上に透明無機薄膜を積層する方式の従来の反射防止フィルムでは、材料に十分な透明性がなく、特に400 nm付近から短い波長での光の透過率が急激に下がってしまう。そのため、反射防止フィルムが黄色味がかって見えるという欠点がある。透明性の高い材料も提案されているが、成膜速度が著しく遅い、或いは、350 nm付近よりも波長の短い紫外線に對してかなりの光透過率があるため、紫外線カット性が得られないという欠点があった。

【0022】これに對して、高屈折率透明無機薄膜の材料として400 nm付近の光の透過性が高く、350 nm付近及びそれ以下の光の吸収が多い材料を用いることにより、より一層優れた可視光透過性と紫外線カット性を兼備する反射防止フィルムを実現できる。また、成膜速度の速い材料を用いることで、生産性を高めることができる。

【0023】特に、酸化亜鉛（ZnO）は、400 nm付近の光の透過性が高く、350 nm付近及びそれ以下の光の吸収が多い材料であり、かつ、成膜速度の速い材料であるため、高屈折率透明無機薄膜4の材料として酸化亜鉛を用いることにより、優れた可視光透過性と紫外線カット性を兼備し、しかも生産性も良好な反射防止フィルムを提供することができる。

【0024】一方、低屈折率透明無機薄膜3としてはSiO₂、MgF₂、Al₂O₃等の屈折率が1.6以下の低屈折率材料よりなる薄膜を採用することができる。これら高屈折率透明無機薄膜3及び低屈折率透明無機薄膜4の膜厚は光の干渉で可視光領域での反射率を下げるため、藍間域、紫域、中心波長により異なってくるが、図1に示すような3層構造の場合、有機フィルム2側の第1層（高屈折率透明無機薄膜4）が50～500 nm、第2層（低屈折率透明無機薄膜3）が5～50 nm、第3層（高屈折率透明無機薄膜4）が50～150 nm程度の膜厚で形成するのが好ましい。

【0025】このような高屈折率透明無機薄膜4及び低屈折率透明無機薄膜3は、蒸着、スパッタリング、イオンレーティング、CVD法等により形成することができるが、特に、高屈折率透明無機薄膜としての酸化亜鉛膜は、金属亜鉛をターゲットとする反応性スパッタ法で形成するのが好ましい。この場合、スパッタ条件は、O₂ 100%又はO₂-ArでO₂ 40%以上の雰囲気条件とするのが好ましい。

50

(4)

特開2001-318205

5

【0026】なお、図1に示す反射防止フィルム1の反射防止膜5は、有機フィルム2上に高屈折率透明無機膜4、低屈折率透明無機膜3、高屈折率透明無機膜4、非フッ素系有機膜6の順で合計4層積層された多層膜とされたものであるが、この反射防止膜5の無機膜層の部分の層積構造は、最上層が高屈折率透明無機膜であれば良く、図示のもの他、次のようなものであっても良い。

【0027】(a) 高屈折率透明無機膜を1層のみ積層したもの

(b) 中間折率透明無機膜/高屈折率透明無機膜の順で1層ずつ、合計2層に積層したもの

(c) 中間折率透明無機膜/低屈折率透明無機膜/高屈折率透明無機膜の順で1層ずつ、合計3層に積層したもの

(d) 低屈折率透明無機膜/高屈折率透明無機膜/低屈折率透明無機膜/高屈折率透明無機膜の順で1層ずつ、合計4層に積層したもの

このような反射防止膜5の最上層として形成される非フッ素系有機膜としては、ハードコートに用いられるようなアクリル樹脂、シリコン樹脂、アクリルシリコン樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。また、防汚性、易消性等を付与するために、フッ素系、シリコン系の添加物を加えることもある。中でも、シリコン樹脂又はアクリル樹脂が、安価であることもあり、好適である。

【0028】このような非フッ素系有機膜6は、一般に膜厚1.3〜1.5の低屈折率膜であったため、この非フッ素系有機膜6を反射防止膜5の最表面層として高屈折率透明無機膜4上に形成することで、防汚性及び耐擦傷性と共に優れた反射防止機能を得ることができる。

【0029】この非フッ素系有機膜5は、光の干渉による反射防止機能と防汚機能を両立させるためには、防汚機能を得ることができる範囲で光学的な膜厚であることが好ましく、50〜500nmの範囲、例えば500nmの波長の光の $1/4\lambda$ ($=125\text{nm}$) 程度とするのが好ましい。

【0030】このような非フッ素系有機膜5は、ウェ

ットコーティング又はプラズマ重合法により形成することができ、具体的には、次のような方法で形成される。

【0031】ウェットコーティング法の場合には、アクリルモノマーをトルエンで溶媒化した塗布液をグラビアコートによりコーティングし、その後乾燥する。ウェットコーティング法であれば、高速で均一に成膜できるという利点がある。特に、熱硬化系樹脂の場合、このコーティング後に150℃でキュアするのが好ましく、これにより密着性の向上、膜の硬度の向上という効果が得られる。なお、熱硬化系樹脂以外にも電子線硬化系、放射線硬化系、紫外線硬化系など、高エネルギー線の照射により架橋する樹脂も用いることができ、これらは膜硬度が高いという長所を有する。また、この高エネルギー線の照射による硬化をN₂雰囲気で行うことにより、膜硬度をさらに高いものとすることができる。

【0032】プラズマ重合法の場合には、高周波プラズマ電力100Wで5分間という条件で成膜する。プラズマ重合法であれば、非重合性のガスでも均一に成膜できるという利点がある。

【0033】このような本発明の反射防止フィルムは、OA機器のPDPや液晶板の前面フィルタ、或いは、車輛や特殊建築物の窓材に適用することで、良好な光透過性と防汚性を確保することができる。

【0034】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の反射防止フィルムによれば、光透過性に優れ、高透明性で色調が良く、成膜性に富み、安価で高屈折率機能を有し、防汚性にも優れた反射防止フィルムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の反射防止フィルムの実施の形態を示す模式的な断面図である。

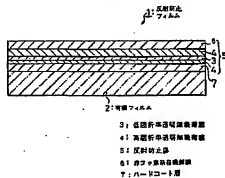
【符号の説明】

- 1 反射防止フィルム
- 2 有機フィルム
- 3 低屈折率透明無機膜
- 4 高屈折率透明無機膜
- 5 反射防止膜
- 6 非フッ素系有機膜
- 7 ハードコート層

(5)

特開2001-318205

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
G 02 B 1/10

識別記号

F I
G 02 B 1/10キーワード (参考)
Z

Fターム (参考) 2X009 AA04 AA05 AA06 AA07 AA15
BB11 CC03 CC21 CC24 CC42
DD02 DD03 DD04 DD05 DD06
DD07
4F100 AA00B AA21 AA25 AA28B
AA33B AX01A AX01C AX25
AX26C AX41 AX42 AX52C
AR00B BA03 BA07 BA10A
BA10C EH66B EJ05C EJ53C
EJ54C EJ59B JG01B JL02
JL06 JN02B JN02C JN01
JN01B JN03 JN18B